

Retouradres: Postbus 96864, 2509 JG Den Haag

Eneco Generation & Storage
T.a.v. de heer L. Zelst
Postbus 19020
3001 BA ROTTERDAM



Onderwerp

Radarhindertoetsing Windpark Weert-A2

Geachte heer Zelst,

Bijgaand ontvangt u onze rapportage aangaande het radarverstoringsonderzoek voor een bouwplan van nieuwe windturbines genaamd Windpark Weert-A2 bij de gemeente Weert, Limburg.

Het bouwplan

Het bouwplan betreft alle wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie die betrekking hebben op het te bouwen windturbinepark. In dit rapport zullen deze wijzigingen worden aangeduid als 'het bouwplan'. Voor de huidige aanvraag betreft dit twee opstellingen met respectievelijk 3 of 4 turbines. In een later stadium zal worden besloten om opstelling A of opstelling B toe te passen. Opstelling A bestaat uit drie turbines van het type Siemens SWT DD 142 op 129 m ashoogte. Opstelling B bestaat uit vier turbines van het type Enercon E138 EP3 op 131 m ashoogte.

De uitgevoerde berekeningen

TNO heeft de verstoring op de primaire radar als gevolg van radarreflectie en schaduw effect berekend met behulp van het radarhinder simulatiemodel PERSEUS, volgens de toetsingsmethode, die op 1 oktober 2012 is ingevoerd. Het bouwplan bevindt zich binnen de 75 km cirkels van één van de het Military Approach Surveillance System (MASS) verkeersleidingsradars en buiten de 75 km cirkels rond de gevechtsleidingsradars te Nieuw Milligen, Wier en Herwijnen. De analyse is uitgevoerd voor het volgende radarsysteem:
(1) Het primaire verkeersleidingsradarnetwerk, bestaande uit een vijftal MASS verkeersleidingsradarsystemen verspreid over Nederland en met de nog te plaatsen extra MASS radar bij de Kooy in Den Helder en aangevuld met de Terminal Approach radar (TAR) West bij Schiphol.

Defensie & Veiligheid

Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

E-mail

onno.vangent@tno.nl

Doorkiesnummer

+31888664025

Projectnummer

060.26471/01.33.01

Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl.
Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Datum
26 april 2018

Onze referentie
DHW-2018-010314029

Blad
2/19

Resultaten primaire verkeersleidingsradarnetwerk voor opstelling A (Siemens)

Op de locatie van de windturbines eist het Ministerie van Defensie voor het verkeersleidingsradarnetwerk een minimale detectiekans van 90% voor een doel met een radaroppervlak van 2 m².

Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht voor opstelling A met de Siemens SWT DD 142 op 129 m ashoogte:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet een vermindering van de detectiekans tot 94% geconstateerd ter hoogte of in de directe nabijheid van het bouwplan. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2018 norm.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
De dekking van de radar te Volkel achter het bouwplan op het maximum bereik is ingewikkeld door de grote hoogteverschillen van het landschap in Zuid-Limburg. Er valt een afname van het maximum bereik te definiëren van circa 1.1 km. Het bouwplan blijft daarmee binnen de thans gehanteerde 2018 norm.

Twee mogelijke optredende effecten zijn onderzocht voor opstelling B met de Enercon E138 op 131 m ashoogte:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
Na realisatie van het bouwplan is er op de toetsingshoogte van 1000 voet een vermindering van de detectiekans tot 94% geconstateerd ter hoogte of in de directe nabijheid van het bouwplan. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2018 norm.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:
De dekking van de radar te Volkel achter het bouwplan op het maximum bereik is ingewikkeld door de grote hoogteverschillen van het landschap in Zuid-Limburg. Er valt een afname van het maximum bereik te definiëren van circa 1.6 km. Het bouwplan blijft daarmee binnen de thans gehanteerde 2018 norm.

Details vindt u in bijgaande documentatie.

Voor de achtergronden van de toegepaste rekenmethode wordt korthedshalve verwezen naar de toelichting die is te downloaden van de TNO website:

<http://www.tno.nl/perseus>.

Hoogachtend,

bij afwezigheid
Alwin Brettschneider

Ing. O.J. van Gent
Business Developer



Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

3/19

1 Locatie- en radargegevens

De locaties van de windturbines in opstelling 1 zijn gegeven Tabel 1, hier zullen Siemens turbines (S) worden toegepast. De locaties voor de turbines in opstelling 2 zijn gegeven in Tabel 2, hier zullen Enercon turbines (E) worden toegepast. De rijksdriehoek coördinaten zijn afkomstig van de opdrachtgever. De WGS 84 coördinaten voor de locaties zijn hiervan afgeleid.

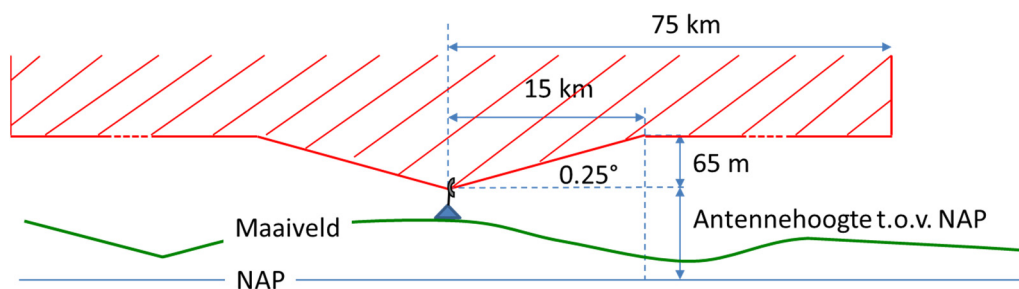
Tabel 1 Locatiegegevens van opstelling A zoals opgegeven door de opdrachtgever.

Nr	ID	Type	Rijksdriehoekstelsel		WGS 84 coördinaten		Fundatiehoogte t.o.v. NAP [m]
			X [m]	Y [m]	Latitude [°]	Longitude [°]	
1	WTA1	S	181850	362544	51.25159	5.77179	29.6
2	WTA2	S	182263	362237	51.24881	5.77768	31.6
3	WTA3	S	182475	361954	51.24626	5.78070	28.2

Tabel 2 Locatiegegevens van opstelling B zoals opgegeven door de opdrachtgever.

Nr	ID	Type	Rijksdriehoekstelsel		WGS 84 coördinaten		Fundatiehoogte t.o.v. NAP [m]
			X [m]	Y [m]	Latitude [°]	Longitude [°]	
1	WTB1	E	181607	362709	51.25309	5.76832	31.1
2	WTB2	E	181917	362463	51.25086	5.77274	31.1
3	WTB3	E	182263	362237	51.24881	5.77768	31.6
4	WTB4	E	182475	361954	51.24626	5.78070	28.2

Het Ministerie van Defensie hanteert een zogenaamd toetsingsvolume dat reikt tot aan 75 km rondom de verkeersleidingsradars en de gevechtsleidingsradars. Het profiel van het toetsingsvolume is weergegeven in Figuur 1. Er dient getoetst te worden indien de tip van de wiek hoger is dan de rode lijn. Bouwplannen die verder verwijderd zijn dan 75 km kunnen zondermeer geplaatst worden.



Figuur 1. Het toetsingsprofiel (niet op schaal) zoals gehanteerd door het Ministerie van Defensie rondom elk van de militaire radarsystemen.

De gevechtsleidingsradars zullen binnenkort worden vervangen, waarbij de radarlocatie Nieuw Milligen wordt verplaatst naar Herwijnen. Deze nieuwe locatie is per 1 juli 2016 in de Rarro opgenomen en is dan ook meegenomen in deze toetsing. Begin 2017 is de nieuwe Terminal Approach Radar, TAR West bij Schiphol operationeel geworden en is deze radar opgenomen in het MASS verkeersleidingsradarnetwerk. Omdat het geen militaire radar is, geldt er rond deze radar geen toetsingsprofiel zoals weergegeven in Figuur 1. De toetsingsplicht voor windturbines rond deze radar zijn vastgelegd in het Luchtvaart Inpassingsbesluit (LIB) van Schiphol.

Datum
26 april 2018

Onze referentie
DHW-2018-010314029

Blad
4/19

Binnenkort zal het verkeersleidingsradar-netwerk verder uitgebreid worden met een extra MASS radar op het Marinevliegkamp De Kooy bij Den Helder. Deze militaire radar zal in de loop van 2018 opgenomen worden in de Rarro, maar zal nu al worden meegenomen in de berekeningen. De locatiegegevens van de verkeersleidingsradarsystemen en de gevechtsleidingsradars worden weergegeven in Tabel 3. In deze tabel zijn zowel de antennehoogtes aangegeven die aangehouden worden voor de bepaling van het toetsingsprofiel als ook de feitelijke antennehoogtes van de primaire radarantenne, toegepast in de detectiekansberekeningen.

Tabel 3 Locatiegegevens van de zes MASS radars, de TAR west en de gevechtsleidingsradars te Nieuw Milligen en Wier, de aangehouden antennehoogte voor het toetsingsprofiel en de toepaste feitelijke hoogte van de primaire radarantenne. De gevechtsleidingsradars zullen binnenkort worden vervangen, waarbij de radarpositie Nieuw Milligen wordt verplaatst naar Herwijnen.

Radar	Coördinaten Rijksdriehoekstelsel		Antennehoogte toetsingsprofiel t.o.v. NAP	Feitelijke antennehoogte t.o.v. NAP
	X [m]	Y [m]	[m]	[m]
Leeuwarden	179139	582794	30	27.3
Twenthe	258306	477021	71	68.8
Soesterberg	147393	460816	63	60.2
Volkel	176525	407965	49	46.9
Woensdrecht	083081	385868	48	45.2
De Kooy	113911	548781	n.v.t.*	25.0
TAR West Schiphol	109603	482283	n.v.t.*	34.0
Nieuw Milligen (MPR)	179258	471774	53	Gerubriceerd**
Wier (SMART)	170562	585710	24	Gerubriceerd**
Herwijnen (SMART)	137106	427741	25	Gerubriceerd**

* Deze radars zijn niet opgenomen in de RARRO en hebben dus geen toetsingsprofiel

** Deze gegevens zijn bekend bij defensie

Variaties in de hoogte van het terrein worden bepaald uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2) en AHN3 voor alleen Friesland, Zeeland en delen van Zuid Holland. In dit bestand bevindt zich bebouwing zoals aanwezig tijdens de opnames tussen 2007 en 2012 voor AHN2 en 2014 voor AHN3. Naast dit hoogtebestand met bebouwing hanteert TNO eveneens een bestand voor het maaiveld bepaald met alleen het AHN2 bestand. Beide bestanden bezitten een ruimtelijke resolutie van 10 m. Buiten Nederland gebruikt TNO terreinhoogtegegevens afkomstig van de NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM1) met een resolutie van 1 boogseconde (ongeveer 30 m langs een meridiaan). Het kan voorkomen dat een deel van het bouwplan wordt afgeschermd door het tussenliggende terrein of door bebouwing en dus niet wordt belicht door de radar. In dat geval wordt dit deel van het bouwplan niet meegenomen in de berekening.

De 15 en 75 km cirkels rond de MASS radarsystemen en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergegeven in Figuur 2. De 15 en 75 km cirkels rond de gevechtsleidingsradars en de stedelijke gebieden volgens het AHN-1 bestand zijn weergegeven in Figuur 3.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

10314029



Figuur 2. Locaties van de vijf MASS verkeersleidingsradarsystemen (groene ruit) met daaromheen de 15 en 75 km cirkels. De TAR West radar bij Schiphol en de extra MASS radar bij De Kooy zijn aangegeven met een oranje ruit. De geplande radar te Wemeldinge is weergegeven met een paarse ruit. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden. De ligging van het te toetsen bouwplan is aangegeven met een roze ster.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

6/19



Figuur 3. Locaties van de nieuwe SMART-L EWC GB gevechtsleidingsradars (rode ruit) en de bestaande MPR (oranje ruit) met daaromheen de 15 en 75 km cirkels. De donkergrijze vlakken zijn de in de AHN-1 gedefinieerde stedelijke gebieden. De ligging van het te toetsen bouwplan is aangegeven met een roze ster.

Het bouwplan ligt binnen de 75 km cirkel rond de MASS radar van Volkel. Daarnaast zijn de tiphoogtes van alle te toetsen windturbines groter dan de in Figuur 1 aangegeven hoogte. Het onderhavige bouwplan dient derhalve getoetst te worden voor het verkeersleidingsradarnetwerk.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

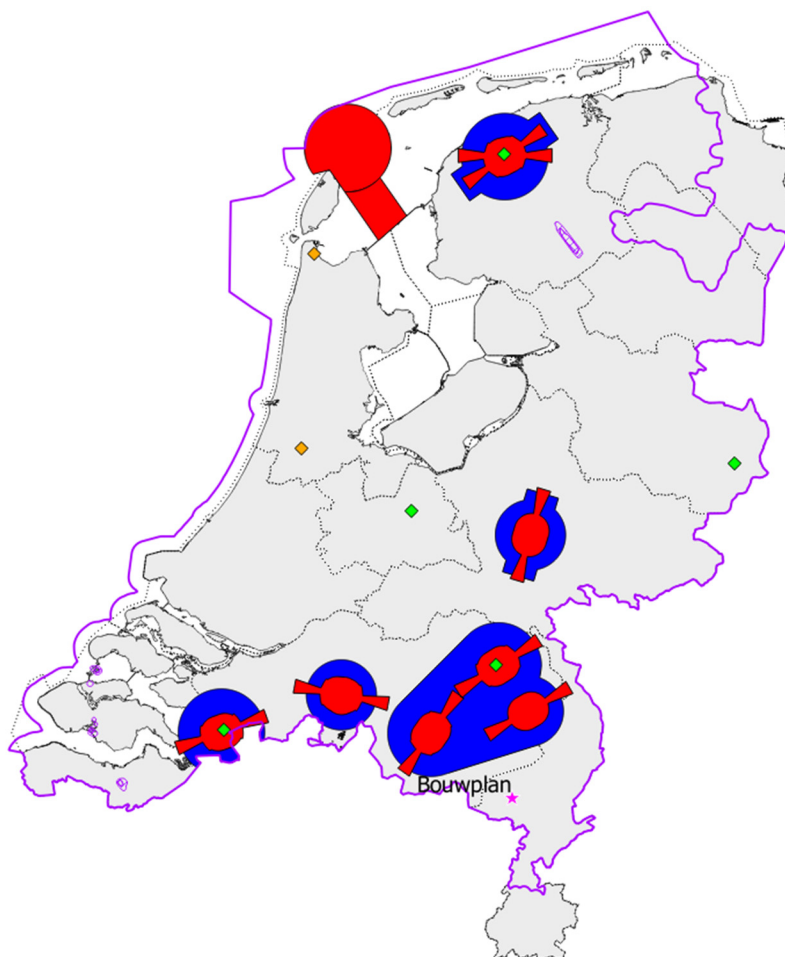
DHW-2018-010314029

Blad

7/19

2 Rekenmethode primaire verkeersleidingsradarnetwerk

Het radarsimulatiemodel PERSEUS berekent voor elk radarsysteem de detectiekans van een doel met een radardoorsnede van 2 m^2 , fluctuatiestatistiek Swerling case 1, en loos alarmkans 1×10^{-6} . Afhankelijk van de locatie van het bouwplan moet de detectiekans geëvalueerd worden op een normhoogte van 300, 500 of 1000 voet ten opzichte van het maaiveld. Indien op 1000 voet geëvalueerd wordt, zal middeling van detectiekansen binnen een cirkel met een straal van 500 m toegepast worden. De 300 en 500 voet normhoogtes liggen over het algemeen rond de verschillende militaire vliegvelden in Nederland. Op een hoogte van 1000 voet dient er, met enige uitzonderingen, landelijke dekking te zijn. In Figuur 4 worden de normhoogtegebieden getoond.



Figuur 4. De ligging van het te toetsen bouwplan aangegeven met een ster en de ligging van de thans gehanteerde 2018 normhoogtes op 300 voet (rood) en 500 voet (blauw). Op 1000 voet (paars) dient het verkeersleidingsradarnetwerk, op enkele uitzonderingen na, een landelijke dekking te hebben. Tevens zijn op deze kaart met een groene markering de locaties aangegeven van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk bestaande uit een vijftal bestaande MASS radarsystemen en in oranje de TAR West radar te Schiphol en de extra MASS radar bij De Kooy te Den Helder.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

8/19

Het bouwplan valt binnen de normhoogte van 1000 voet.

De detectiekans van de zes MASS radarsystemen te Leeuwarden, Twenthe, Soesterberg, Volkel, Woensdrecht en de extra MASS bij De Kooy, aangevuld met de TAR West van Schiphol is conform de met Defensie overeengekomen rekenmethode gesimuleerd in één radarnetwerk, waarbij de radars elkaar eventueel ondersteuning kunnen bieden bij de detectie van radarobjecten. Daarbij wordt rekening gehouden met de upgrade van de MASS primaire radar en het Wind Farm Filter (WFF) in de TAR West radar, zoals TNO die op dit moment in PERSEUS gemodelleerd heeft.

Als referentie zijn ook de radardetectiekansdiagrammen berekend voor de zogenaamde baseline situatie, dat wil zeggen, rekening houdend met alle bestaande windturbines en dus voor realisatie van het bouwplan. Het baseline-bestand van windturbines geeft de situatie aan binnen Nederland, vastgelegd in het begin van januari 2018, door Windstats.nl. De voor de simulatie noodzakelijke afmetingen van de windturbines zijn afgeleid van de in dit bestand opgenomen gegevens, zijnde: fabrikant, opgewekt vermogen, ashoogte en rotordiameter. Het bouwplan wordt daar vervolgens aan toegevoegd en voor beide situaties (baseline en baseline met bouwplan) worden detectiediagrammen berekend. Door een vergelijking van beide diagrammen kan het detectieverlies worden vastgesteld in de directe nabijheid van het bouwplan veroorzaakt door reflecties van het bouwplan en het eventuele verlies aan radarbereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

9/19

3 Gegevens windturbines

Voor de twee opstellingen zijn verschillende turbines toegepast. Voor opstelling A is de Siemens SWT DD 142 op 129 m ashoogte gebruikt. Voor opstelling B is de Enercon E138 EP3 op 131 m ashoogte gebruikt. In Tabel 4 is de maatvoering weergegeven van de te toetsen windturbines, noodzakelijk voor de juiste modellering.

De lengte van de gondel is gedefinieerd als de afstand van de 'hub' tot aan de achterzijde van de gondel in het verlengde van de as. De hoogte en breedte van de gondel zijn gebaseerd op het effectieve oppervlak van de voor- en zijkant van de gondel en kunnen dus iets afwijken van de feitelijke afmetingen. De lengte van de wiek is gedefinieerd als de halve diameter van de rotor. De breedte van de wiek wordt afgeleid van het frontaal oppervlak van de wiek.

Tabel 4 De afmetingen van de Siemens SWT DD 142 windturbine met een ashoogte van 129 m en een rotordiameter van 142 m. En de afmetingen van de Enercon E138 EP3 windturbine met een ashoogte van 131 m en een rotordiameter van 138 m.

Onderdeel	Afmetingen SWT DD 142 [m]	Afmeting E138 EP3 [m]
Ashoogte*	129.0	131.0
Tiphoogte*	200.4	200.1
Breedte gondel	5.3	13.4
Lengte gondel	12.0	14.6
Hoogte gondel	5.1	6.6
Diameter mast onder	4.3	10.0
Diameter mast boven	3.0	4.6
Lengte mast	125.9	128.0
Lengte wiek*	71.4	69.1
Breedte wiek	2.9	2.5

* Deze gegevens zijn gebaseerd op afmetingen opgegeven door de opdrachtgever.

In onderstaande figuren zijn de voor- en zijaanzichten van de toegepaste turbines weergegeven. Deze aanzichten zijn gemaakt vanuit van de 3D CAD tekeningen van de turbines. De bovengenoemde parameters zijn afgeleid met deze 3D CAD tekeningen.

Datum

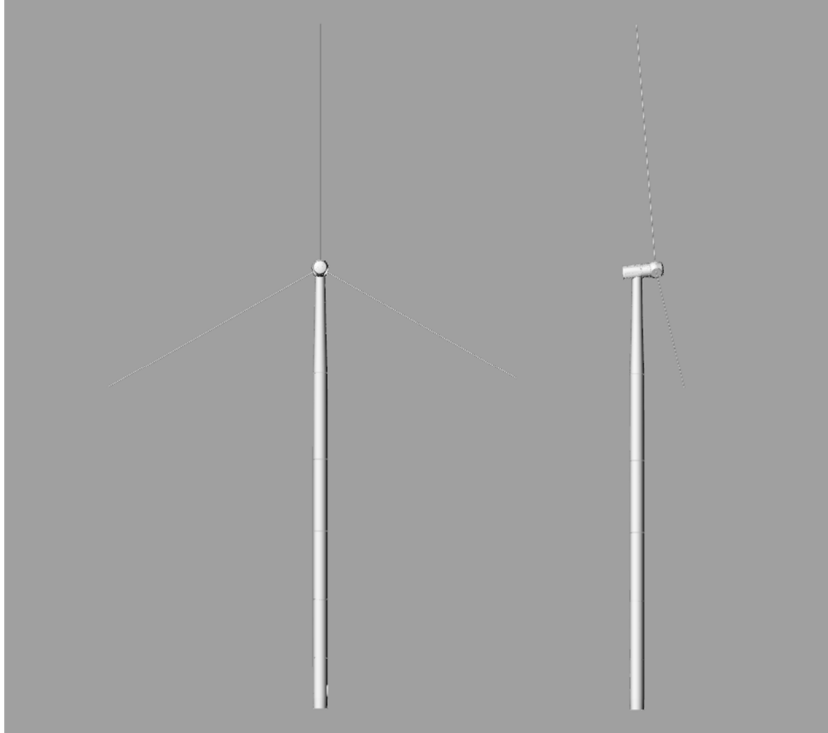
26 april 2018

Onze referentie

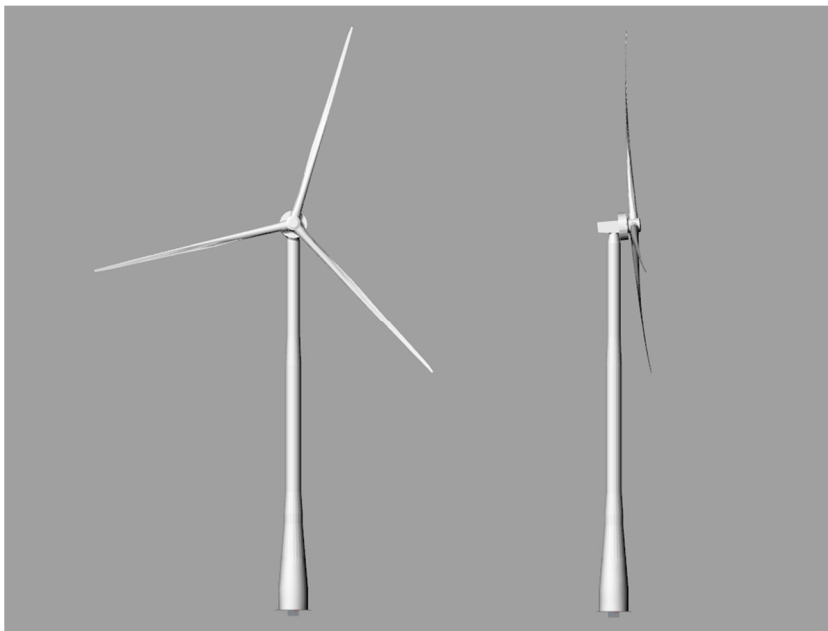
DHW-2018-010314029

Blad

10/19



Figuur 5 De voor- en zijaanzichten van de Siemens SWT DD 142 op 129 m ashoogte. De bladen zitten vanwege vertrouwelijkheid niet in de 3D CAD tekening en zijn vervangen voor lijnen.



Figuur 6 De voor- en zijaanzichten van de Enercon E138 EP3 op 131 m ashoogte.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

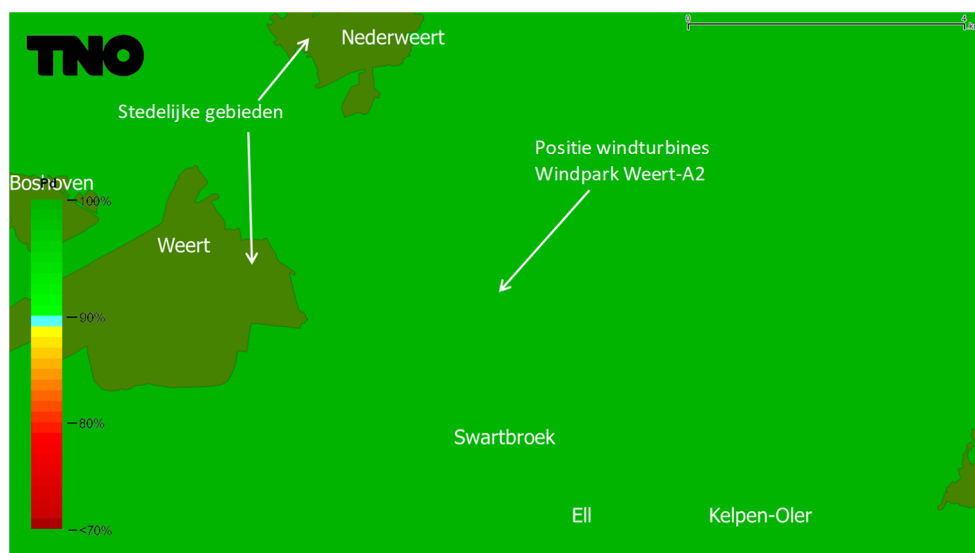
Blad

11/19

4 Berekeningen radardetectiekans diagrammen primaire verkeersleidingsradarnetwerk voor opstelling A (met Siemens SWT DD 142)

Detectiekans in de directe nabijheid van het bouwplan

In Figuur 7 wordt de detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk van de baseline op 1000 voet getoond rond het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. Figuur 8 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het bouwplan. In Figuur 9 is het gebied vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie wordt geëist bedraagt 90%. In de groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte of in de directe nabijheid van het park met opstelling A met de Siemens turbines is de kleinst berekende detectiekans 94%. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2018 norm.



Figuur 7 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan voordat dit is gerealiseerd (baseline).

Datum

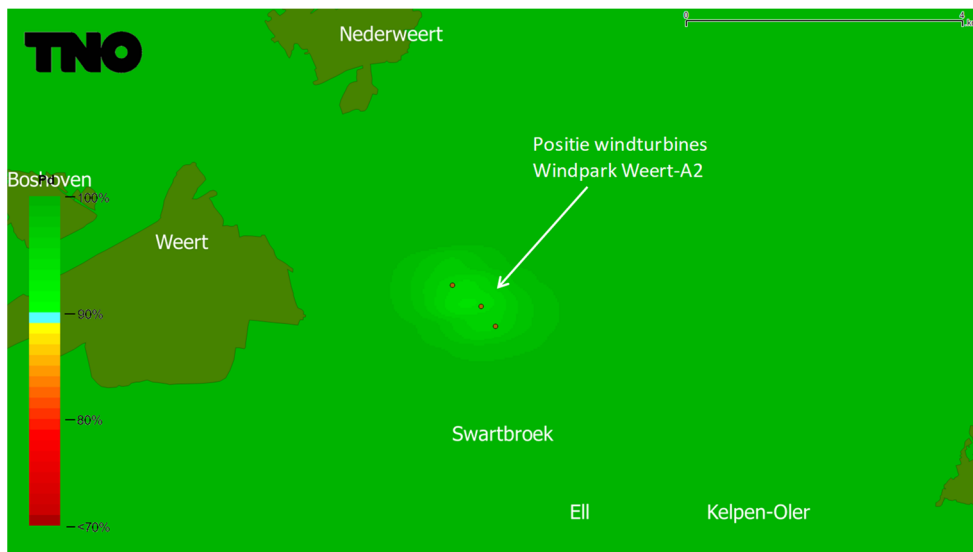
26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

12/19



Figuur 8 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. De locatie van de nieuwe windturbines is aangegeven met stippen.



Figuur 9 Het gebied rond het park uit Figuur 8 groter weergegeven.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

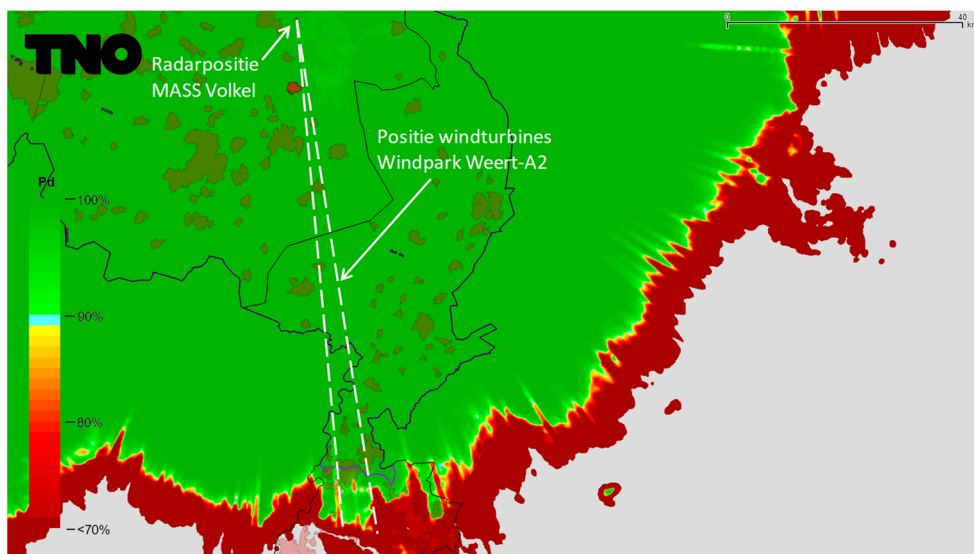
DHW-2018-010314029

Blad

13/19

Detectiekans in de schaduw van het bouwplan

In Figuur 10 is de detectiekans op 1000 voet van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk uitgerekend voor de gebieden waar schaduw kan ontstaan ten gevolge van het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. De stippellijnen afkomstig van de MASS positie van Volkel, lopend over het bouwplan, geven de zones aan waartussen een verminderde detectiekans zou kunnen ontstaan als gevolg van de schaduwwerking. In Figuur 11 is de detectiekans berekend voor hetzelfde gebied na realisatie van het bouwplan. In de daaropvolgende figuur is het schaduwgebied achter het bouwplan vergroot weergegeven. De figuur toont aan dat er een verminderde dekking is. Door de grote hoogteverschillen in Zuid-Limburg zijn er sterke verschillen in dekking achter het park en het verlies is daarom niet makkelijk uit te drukken. Het meest nabije gebied met een dekking onder de 90% komt met 1,1 km dichtbij de radar, dit kan als het verlies van het maximum bereik worden gezien. Het bouwplan voldoet daarmee aan de thans gehanteerde 2018 norm.



Figuur 10 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan voordat deze is gerealiseerd (baseline). Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan gaan ontstaan.

Datum

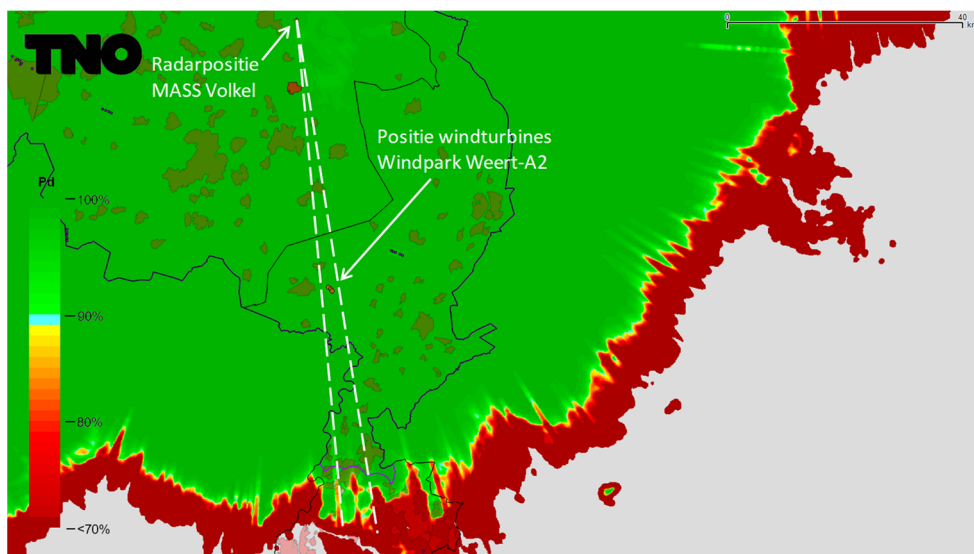
26 april 2018

Onze referentie

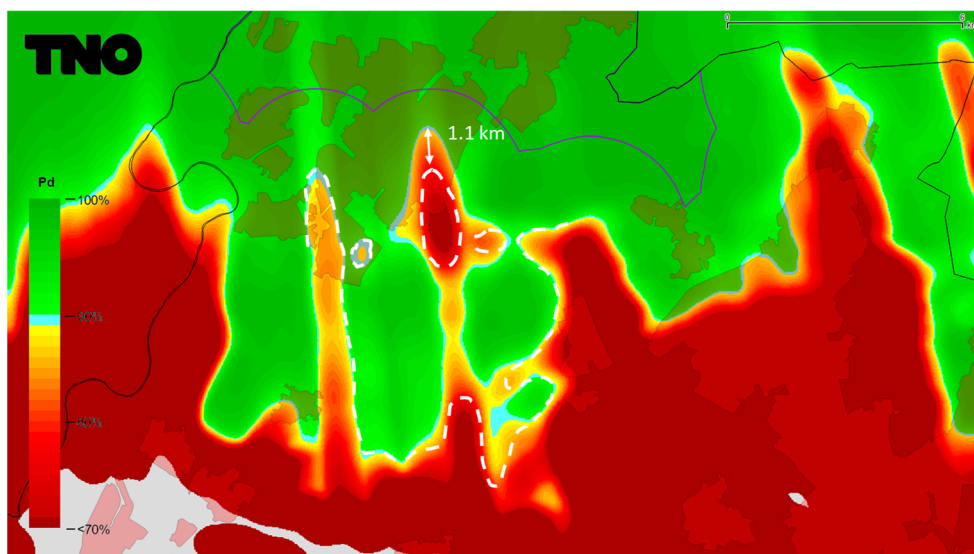
DHW-2018-010314029

Blad

14/19



Figuur 11 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk berekend op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan ontstaan.



Figuur 12 Het schaduwgebied achter het windpark uit voorgaande figuur groter weergegeven. De stippellijn geeft de gebieden aan waar de dekking zonder het bouwplan onder de 90% zit.

5 Berekeningen radardetectiekans diagrammen primaire verkeersleidingsradarnetwerk voor opstelling B (met Enercon E138 EP3)

Detectiekans in de directe nabijheid van het bouwplan

In Figuur 7 wordt de detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk van de baseline op 1000 voet getoond rond het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. Figuur 8 toont de detectiekans voor hetzelfde gebied, na realisatie van het bouwplan. In Figuur 9 is het gebied vergroot weergegeven. De minimale detectiekans die door het Ministerie van Defensie wordt geëist bedraagt 90%. In de groen gekleurde gebieden wordt aan deze eis voldaan. Ter hoogte of in de directe nabijheid van het park met opstelling B met de Enercon turbines is de kleinst berekende detectiekans 94%. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2018 norm.

Datum

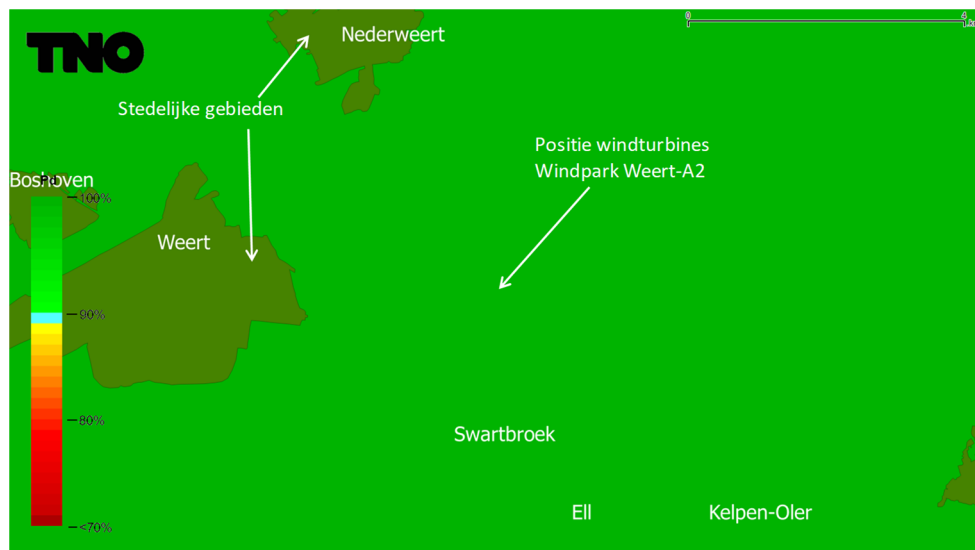
26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

15/19



Figuur 13 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan voordat dit is gerealiseerd (baseline).

Datum

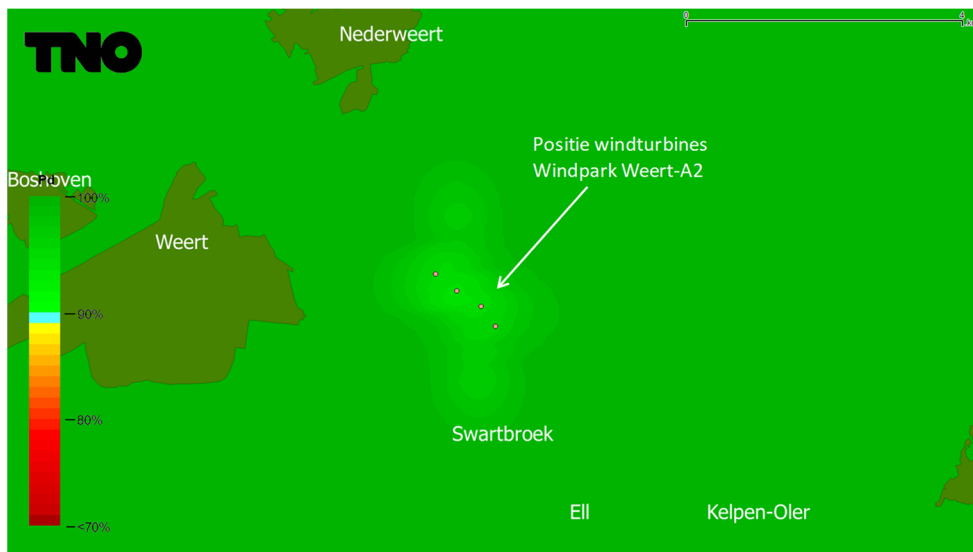
26 april 2018

Onze referentie

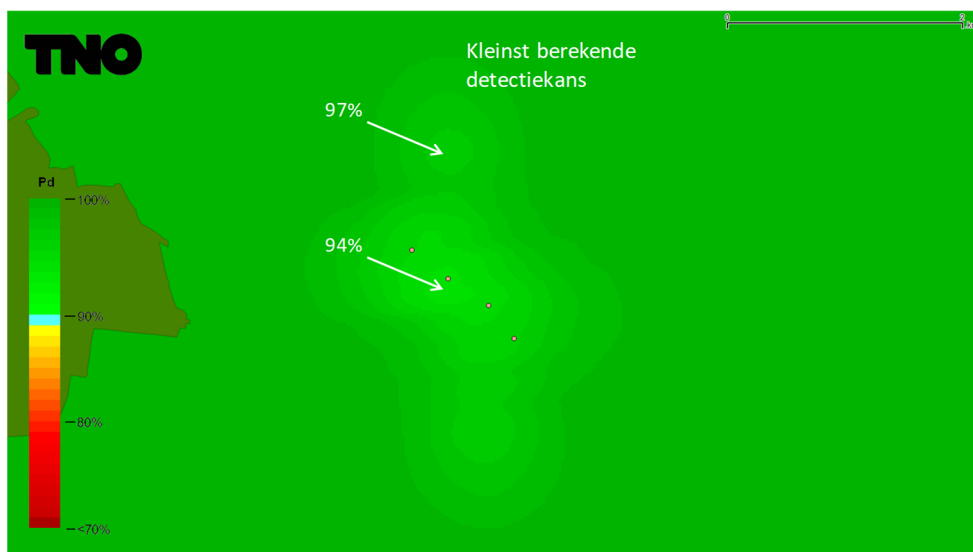
DHW-2018-010314029

Blad

16/19



Figuur 14 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet boven het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. De locatie van de nieuwe windturbines is aangegeven met gele stippen en van de te verwijderen turbines met rode kruizen.



Figuur 15 Het gebied rond het park uit Figuur 8 groter weergegeven.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

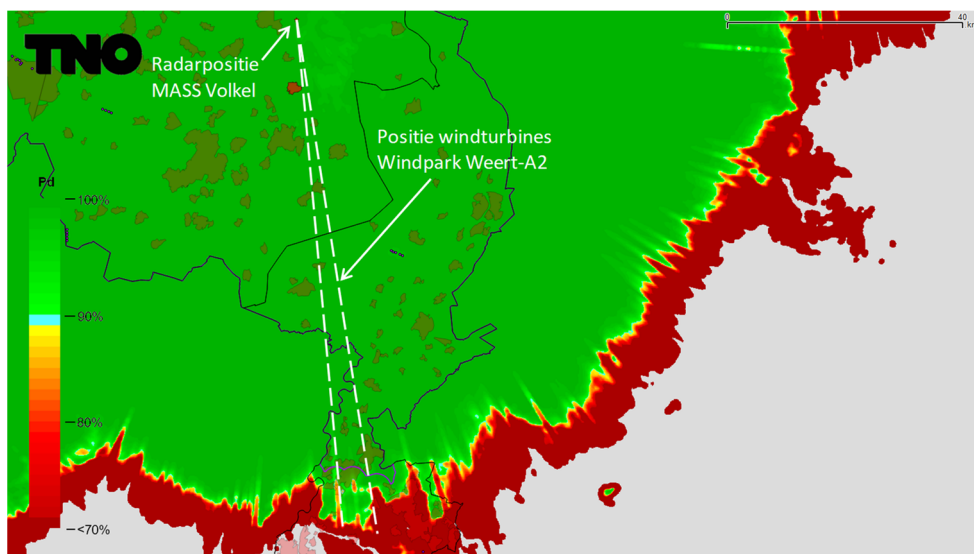
DHW-2018-010314029

Blad

17/19

Detectiekans in de schaduw van het bouwplan

In Figuur 10 is de detectiekans op 1000 voet van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk uitgerekend voor de gebieden waar schaduw kan ontstaan ten gevolge van het nog te realiseren bouwplan. Op deze resultaten is detectiekansmiddeling toegepast met een straal van 500 m. De stippellijnen afkomstig van de MASS positie van Volkel, lopend over het bouwplan, geven de zones aan waartussen een verminderde detectiekans zou kunnen ontstaan als gevolg van de schaduwwerking. In Figuur 11 is de detectiekans berekend voor hetzelfde gebied na realisatie van het bouwplan. In de daaropvolgende figuur is het schaduwgebied achter het bouwplan vergroot weergegeven. De figuur toont aan dat er een verminderde dekking is. Door de grote hoogteverschillen in Zuid-Limburg zijn er sterke verschillen in dekking achter het park en het verlies is daarom niet makkelijk uit te drukken. Het meest nabije gebied met een dekking onder de 90% komt met 1,6 km dichtbij de radar, dit kan als het verlies van het maximum bereik worden gezien. Het bouwplan voldoet daarmee aan de thans gehanteerde 2018 norm.



Figuur 16 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan voordat deze is gerealiseerd (baseline). Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan gaan ontstaan.

Datum

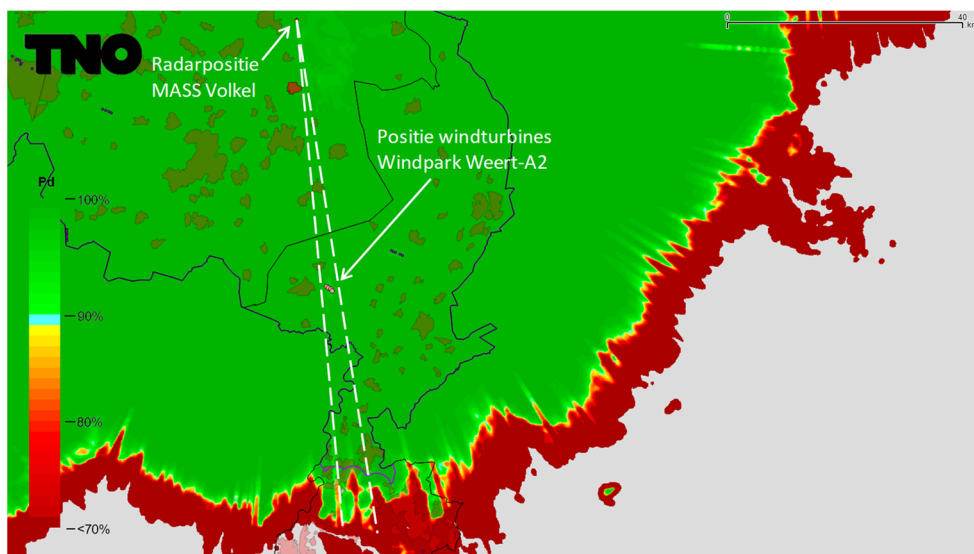
26 april 2018

Onze referentie

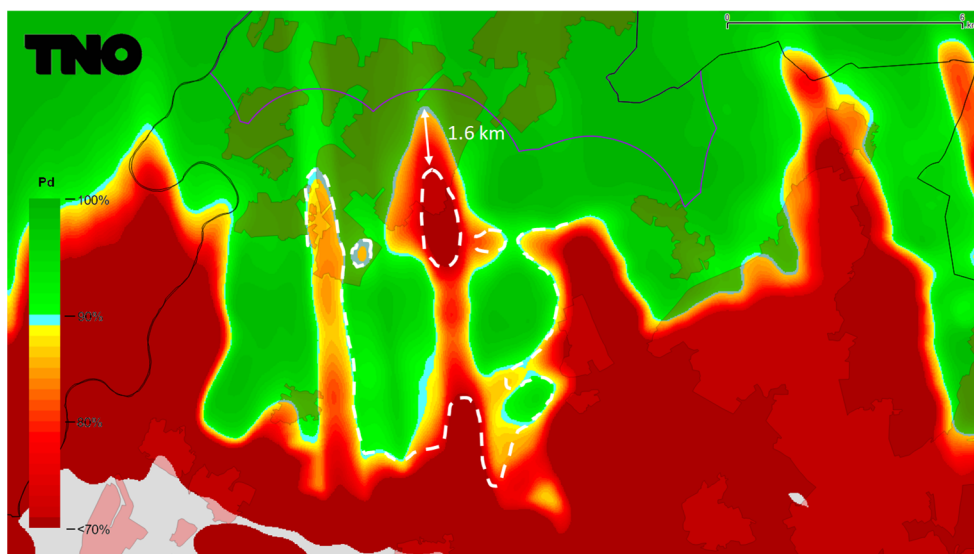
DHW-2018-010314029

Blad

18/19



Figuur 17 Detectiekans van het primaire verkeersleidingsradarnetwerk berekend op 1000 voet in het schaduwgebied van het bouwplan nadat deze is gerealiseerd. Op dit figuur is detectiekansmiddeling toegepast. De stippellijnen geven aan waar de schaduw kan ontstaan.



Figuur 18 Het gebied rond de windturbines Vuursteentocht (VT) en Rivierduintoicht (RD) uit Figuur 8 groter weergegeven.

Datum

26 april 2018

Onze referentie

DHW-2018-010314029

Blad

19/19

6 Afkortingen

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
CTR	Controlled Traffic Region
EWC GB	Early Warning Capability Ground Based
LIB	Luchtvaart Inpassingsbesluit
MASS	Military Approach Surveillance System
MPR	Medium Power Radar
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PSR	Primary Surveillance Radar
Rarro	Regeling algemene regels ruimtelijke ordening
RDS	Rijksdriehoekstelsel
SMART-L	Signaal Multibeam Acquisition Radar for Tracking, L band
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TAR	Terminal Approach Radar
WFF	Wind Farm Filter